

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2024/2025

**DCB30082 : ELECTRICAL MACHINES AND
TELECOMMUNICATIONS SYSTEM**

TARIKH : 24 MEI 2025

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **DUA BELAS (12)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (2 soalan)

Bahagian B: Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 50 MARKS**BAHAGIAN A : 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN :

*Bahagian ini mengandungi **DUA (2)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

- | | |
|------|--|
| CLO1 | <p>(a) Electricity is a necessity for life and business activities. List FIVE (5) categories of customers that use electricity for their daily needs.</p> <p><i>Bekalan elektrik adalah keperluan dalam aktiviti kehidupan dan perniagaan. Senaraikan LIMA (5) kategori pengguna yang menggunakan elektrik sebagai keperluan harian.</i></p> <p style="text-align: right;">[5 marks]
[5 markah]</p> |
| CLO1 | <p>(b) Improving the power factor can lead to voltage drop and a decrease in line losses. Therefore, explain THREE (3) methods for improving the power factor.</p> <p><i>Meningkatkan faktor kuasa dapat mengurangkan penurunan voltan dan mengurangkan kehilangan dalam talian, Oleh itu, terangkan TIGA (3) kaedah untuk meningkatkan faktor kuasa.</i></p> <p style="text-align: right;">[10 marks]
[10 markah]</p> |

- CLO1 (c) The developer will build a new housing estate. The developer will select the type of electricity tariff that will be used in the housing plan. As an appointed consultant, explain **THREE (3)** differences between the equal rate tariff and block rate tariff concepts with the aid of a labelled diagram.
- Pemaju akan membina sebuah taman perumahan yang baharu. Pemaju tersebut akan memalih jenis tarif elektrik yang akan digunapakai di perumahan tersebut. Sebagai perunding yang telah dilantik, terangkan **TIGA (3)** perbezaan konsep tarif kadar sama rata dan kadar blok dengan bantuan gambar rajah berlabel yang lengkap.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

- (a) Telecommunication is the transmission of information over significant distances used for communication. List **FIVE (5)** transmitter functions in a telecommunication system.

*Telekomunikasi ialah penghantaran maklumat melalui jarak yang jauh untuk berkomunikasi. Senaraikan **LIMA (5)** fungsi penghantar di dalam sistem telekomunikasi.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Describe **FIVE (5)** stages of wired connection involving the telephone installation.

*Jelaskan **LIMA (5)** peringkat sambungan berwayar yang terlibat bagi pemasangan telefon.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1

- (c) A printing factory will be built in Ipoh. The factory will be equipped with several types of communication modes depending on the situation and location. With the aid of a complete labelled diagram and example, explain the following:
Sebuah kilang percetakan akan dibina di Ipoh. Kilang tersebut akan dilengkapi dengan beberapa jenis mod komunikasi bergantung kepada situasi dan lokasi yang telah ditetapkan. Dengan berpanduan gambar rajah berlabel dan contoh, terangkan yang berikut:

- i. Simplex.

Simplek.

[5 marks]

[5 markah]

- ii. Full duplex.
Dupleks penuh.

[5 marks]

[5 markah]

SECTION B : 50 MARKS**BAHAGIAN B : 50 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **TWO (2)** questions only.

ARAHAN :

Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan subjektif. Jawab DUA (2) soalan sahaja.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO2

- (a) Given a single-phase transformer of 6 kVA, 240 V / 160 V. If there are 150 turns on the primary winding, identify:

Diberi sebuah alatubah satu fasa 6 kVA, 240 V / 160 V. Sekiranya terdapat 150 lilitan pada primer, kenalpasti:

- i. The secondary current.

Arus sekunder.

[3 marks]

[3 markah]

- ii. The turn ratio.

Nisbah lilitan.

[3 marks]

[3 markah]

- CLO2 (b) The iron and copper losses of a 50 kVA, 2500 V / 200 V single-phase transformer are 500 W and 800 W. Calculate the following efficiency for unity power factor when it is at:
- Kehilangan besi dan kehilangan kuprum pada sebuah alatubah satu fasa 50 kVA, 2500 V / 200V ialah 500 W dan 800 W. Kirakan nilai kecekapan pada faktor kuasa uniti apabila:*
- i. Full load.
Beban penuh.
- [5 marks]
[5 markah]
- ii. Half load.
Beban separuh.
- [4 marks]
[4 markah]
- CLO2 (c) The primary voltage of a 50 Hz 100 kVA step-down transformer is 2000 V, and the secondary voltage is 800 V. If the transformer has 250 turns on a primary winding, calculate:
- Sebuah alatubah menurun 50 Hz 100 kVA mempunyai kadaran voltan primer 2000 V dan kasarannya voltan sekunder 800 V. Sekiranya alatubah mempunyai 250 lilitan pada belitan primer kirakan:*
- i. The flux values.
Nilai fluks.
- [5 marks]
[5 markah]

- ii. The current flows through the two windings.
Arus yang melalui kedua-dua belitan.

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO2

- (a) A 6-pole, 2 circuit wave connected armature has 300 conductors and runs at 1200 rpm. If the electromotive force generated on an open circuit is 600 V, estimate the useful flux per pole.

Sebuah penjana 6-kutub, 2 sirkit sambungan ombak mempunyai 300 pengalir pada angker dan dipacu pada 1200 p.s.m. Jika daya gerak elektrik pada litar terbuka ialah 600 V, anggarkan nilai fluks per kutub yang digunakan.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (b) A long shunt compound generator delivers a load current of 60 A at 600 V and has armature, series field and shunt field resistances of 0.05 Ω , 0.03 Ω and 300 Ω respectively. Determine:

Sebuah penjana pirau Panjang membekalkan arus 60 A pada 600 V dan mempunyai rintangan angker, medan siri dan medan pirau masing-masing adalah 0.05 Ω , 0.03 Ω dan 300 Ω . Kirakan:

- i. The armature currents.
Arus angker.

[5 marks]

[5 markah]

- ii. The induced e.m.f.
D.g.e. teraruh.

[4 marks]

[4 markah]

CLO2

- (c) A shunt generator delivers 200 A at 250 V. The armature resistances and shunt field resistances are $0.02\ \Omega$ and $50\ \Omega$ respectively. Calculate:

Sebuah penjana pirau menghasilkan 200 A pada 250 V. Rintangan angker dan medan pirau masing-masing $0.02\ \Omega$ dan $50\ \Omega$. Kirakan:

- i. The e.m.f. generated.

D.g.e. teraruh.

[8 marks]

[8 markah]

- ii. The copper losses.

Kehilangan kuprum.

[2 marks]

[2 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO2

- (a) A 500 V series motor runs at 400 rpm with the shaft torque of 195 Nm. Identify the total current taken by the motor.

Sebuah motor siri 500 V bergerak pada kelajuan 400 psm dengan aci tork sebanyak 195 Nm. Kenalpasti jumlah arus yang digunakan oleh motor tersebut.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (b) A DC shunt motor takes 40 A at 240 V and its efficiency is 85 %. As the field resistance is 160 Ω and armature resistance is 0.8 Ω , calculate the total copper losses.

Sebuah motor pirau A.T. menerima 40 A pada 240 V dan kecekapannya adalah 85 %. Oleh kerana rintangan medan adalah 160 Ω dan rintangan angker adalah 0.8 Ω , kirakan jumlah kehilangan kuprum

[9 marks]

[9 markah]

CLO2

- (c) A 400 V shunt motor takes 5 A at no load. Its armature and field resistance are 0.5 Ω and 200 Ω . If the motor takes 40 A on full load, determine the total copper losses in no load and full load.

Sebuah motor pirau 400 V menerima 5 A ketika beban kosong. Rintangan angker dan medan masing-masing adalah 0.5 Ω dan 200 Ω . Sekiranya motor menerima 40 A ketika beban penuh, tentukan jumlah kehilangan kuprum ketika beban kosong dan beban penuh.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO2

- (a) A 3-phase, 50 Hz star-connected AC generator has 200 conductors per phase and flux per pole of 0.0543 Wb. By assuming the winding is full-pitched and the distribution factor is 0.85, estimate the e.m.f. generator/phase.

Sebuah penjana A.U. sambungan bintang 3 fasa, 50 Hz mempunyai 200 pengalir setiap fasa dan fluks per kutub ialah 0.0543 Wb. Andaikan belitan ialah jarak penuh dan factor agihan ialah 0.85, anggarkan d.g.e. terjana/fasa

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (b) The supply frequency of e.m.f in the stator of a 8-pole, 3-phase induction motor is 50 Hz and the rotor is 2 Hz. Determine:

Frekuensi d.g.e bagi sebuah pemegun motor aruhan 8 kutub, 3 fasa ialah 50 Hz dan pada pemutar adalah 2 Hz. Tentukan:

- i. The slip.

Gelincir.

[3 marks]

[3 markah]

- ii. The rotor speed.

Kelajuan rotor.

[6 marks]

[6 markah]

- CLO2 (c) A 75 kVA transformer has iron loss of 500 W, and the full-load copper loss is 750 W. Determine the full-load efficiency if the power factor is:
- Dalam sebuah alatubah 75 kVA, kehilangan besi ialah 500 W dan kehilangan kuprum beban penuh ialah 750 W. Tentukan kecekapan beban penuh jika faktor kuasa:*
- i. Unity.
Uniti.
- [5 marks]
[5 markah]
- ii. 0.85.
- [5 marks]
[5 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA

DC generator

$$E_g = \frac{\phi ZN}{60} \times \frac{P}{A}$$

$$\eta = \frac{VI_L}{VI_L + \text{losses}} \times 100\%$$

Shunt wound generator

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

$$I_a = I_L + I_{sh}$$

$$V_T = E_g - I_a R_a$$

$$P_a = E_g I_a$$

$$P_L = VI_L$$

Series wound generator

$$I_a = I_L = I_{se} = I$$

$$V_T = E_g - I(R_a + R_{se})$$

Short shunt compound generator

$$I_{se} = I_L$$

$$I_a = I_L + I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{V + I_{se} R_{se}}{R_{sh}}$$

$$V_T = E_g - I_{se} R_{se} - I_a R_a$$

Long shunt compound generator

$$I_{se} = I_a = I_L + I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

$$V_T = E_g - I_a(R_a + R_{se})$$

DC motor

$$E_b = \frac{P\phi NZ}{60A}$$

$$T_a = 0.159\phi ZP \times \frac{I_a}{A}$$

$$T_a = 9.55 \times \frac{E_b I_a}{N}$$

$$F = BLI$$

$$\eta = \frac{VI_L - \text{losses}}{VI_L} \times 100\%$$

Shunt wound motor

$$E_b = V - I_a R_a$$

$$I_L = I_a + I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

Series wound motor

$$I_a = I_L = I_{se} = I$$

$$E_b = V - I(R_a + R_{se})$$

Short shunt compound motor

$$I_{se} = I_L$$

$$I_L = I_a + I_{sh}$$

$$I_{sh} = \frac{E_b}{R_{sh}}$$

$$E_b = V - I_{se} R_{se} - I_a R_a$$

Long shunt compound motor

$$I_{se} = I_a$$

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}}$$

$$I_L = I_a + I_{sh}$$

$$E_b = V - I_a(R_a + R_{se})$$

AC generator

$$f = \frac{NP}{120}$$

$$K_d = \frac{\sin\left(\frac{m\beta}{2}\right)}{m \sin\left(\frac{\beta}{2}\right)}$$

$$K_p = \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$E_{ph} = 2.22 K_p K_d Z f \phi$$

$$E_{line} = \sqrt{3} E_{ph}$$

$$E_{line} = E_{ph}$$

AC motor

$$N_s = \frac{120f}{P}$$

$$s = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100\%$$

$$N_r = N_s(1 - s)$$

$$f_r = sf$$

Transformer

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$E = 4.44 f N \phi_m$$

$$\eta_{FL} = \frac{(VA \times p.f)}{(VA \times p.f) + P_i + P_{cu}} \times 100\%$$

$$\eta_{1/2FL} = \frac{\left(\frac{1}{2} VA \times p.f\right)}{\left(\frac{1}{2} VA \times p.f\right) + P_i + \left(\frac{1}{2}\right)^2 P_{cu}} \times 100\%$$